

DERWENT-ACC-NO: 1975-G6395W

DERWENT-WEEK: 197526

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Forming cooling channels in forged pistons - involves
forging forms with annular channel enclosed by second
forging operation

PATENT-ASSIGNEE: TRW INC[THOP]

PRIORITY-DATA: 1966DE-1525895 (July 13, 1966)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	
MAIN-IPC				
DE 1525895 B	June 19, 1975	N/A	000	N/A

INT-CL (IPC): B21K001/18, B23P015/10

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 1525895B

BASIC-ABSTRACT:

An annular channel is formed around the head of an aluminium alloy piston inboard of the top compression ring grooves. The annular channel is formed by a first forging operation which produces an annular channel open at its top surface into which is placed a male impression of the channel and a sealing ring of aluminium alloy. A second forging operation closes the top of the piston over the sealing ring and the male impression to leave a peripherally extending Vee shaped groove. The male impression is then melted out of the channel via bores drilled from the inside of the piston skirt and the Vee shaped groove is closed by welding. The sealing ring preventing ingress of weld material into the annular channel.

TITLE-TERMS: FORMING COOLING CHANNEL FORGE PISTON FORGE FORM ANNULAR CHANNEL
ENCLOSE SECOND FORGE OPERATE

DERWENT-CLASS: P52 P56

51

Int. Cl.:

B 23 p, 15/10

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.:

49 I, 15/10

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 1 525 895

Aktenzeichen: P 15 25 895.4-12 (T 31576)

Anmeldetag: 13. Juli 1966

Offenlegungstag: 28. Februar 1974

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Geschmiedeter Kolben mit einem langen Ölkanal und Verfahren zum Herstellen desselben

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: TRW Inc., Cleveland, Ohio (V.St.A.)

Vertreter gem. § 16 PatG. Prinz, E., Dipl.-Ing.; Hauser, G., Dr.rer.nat.; Leiser, G., Dipl.-Ing.; Pat.-Anwälte, 8000 München

72

Als Erfinder benannt: Clary, Harry E.; Richmond, Thomas C., Chesterland, Ohio; Atkins, Rupert, Grosse Pointe Woods, Mich. (V.St.A.)

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 16. 12. 1968
Prüfungsantrag gemäß § 28 b PatG ist gestellt

ORIGINAL DEPOSITED

Dipl.-Ing. Egon Prinz
Dr. Gertrud Hauser
Dipl.-Ing. Gottfried Leiser
Patentanwälte

Telegramme: Labyrinth München
Telefon: 83 15 10
Postcheckkonto: München 117078

8000 München - Pasling.
Ernsbergerstrasse 19

12. Juli 1966

1525895

TRW Inc.

23 555 Euclid Avenue,

Cleveland, Ohio 44 117, USA

Unser Zeichen: T 579

**Geschmiedeter Kolben mit einem langen Ölkanal
und Verfahren zum Herstellen desselben**

Diese Erfindung bezieht sich auf geschmiedete einteilige Motorkolben mit einem langen Ölkanal und einer einzigen Schweißung und auf das Verfahren zum Herstellen derselben.

Gemäß der vorliegenden Erfindung werden Motorkolben mit ölgekühlten Kanälen oder Kammern im Kopf aus Metallrohlingsen hergestellt, die offene Nuten aufweisen, in die niedrig schmelzende Kerne eingesetzt werden, und geschmiedet, um den Kanal um den Kern herum zu formen. Der Kanal des geschmiedeten Rohlings wird durch eine einzige Schweißraupe verschlossen, Bohrungen werden in den Kanal gebohrt,

und

409809/0576

und der Kern wird geschmolzen und aus dem Kanal durch die Bohrungen abgezogen. Wenn es erwünscht ist, wird ein Einfließen des Schweißmetalls in den Kanal mittels eines Stützringes verhindert, der in den Kanal mit dem Kern eingesetzt wird, um die Schweißung vom Inneren des Kanals zu trennen. Der Kolben besteht vorzugsweise aus einer Aluminiumlegierung mit hohem Silikongehalt. Der Stützring besteht vorzugsweise aus einer Legierung mit niedrigem Silikongehalt oder im wesentlichen aus Reinaluminium, oder er kann aus jedem Metall mit guten Wärmeleiteigenschaften hergestellt werden. Das Kernmaterial zum Formen des Kanals besteht vorzugsweise aus Zink oder anderem niedrig schmelzendem Metall.

In der Zeichnung sind verschiedene Anordnungen zum Formen des langen Ölkanals und zum Anordnen des Stützringes dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine Ansicht eines Metallstücks, das verwendet wird zum Herstellen eines gemäß den Grundlagen der vorliegenden Erfindung konstruierten Kolbens;

Fig. 2 eine Ansicht einer Vorform, die verwendet wird zum Herstellen eines Kolbens, der gemäß den Grundlagen der vorliegenden Erfindung konstruiert ist;

Fig. 3

Fig. 3 einen Längsschnitt durch einen geschmiedeten Kolbenrohling, der verwendet wird zum Herstellen eines Kolbens, der gemäß den Grundlagen der vorliegenden Erfindung konstruiert ist;

Fig. 4 einen Längsschnitt durch einen Formring, der verwendet wird zum Herstellen eines Kolbens, der gemäß den Grundlagen der vorliegenden Erfindung konstruiert ist;

Fig. 5 einen Längsschnitt durch einen geschmiedeten Kolbenrohling, der gemäß den Grundlagen der vorliegenden Erfindung konstruiert ist;

Fig. 6 einen Längsschnitt durch einen gestauchten Kolbenrohling, der verwendet wird zum Herstellen eines Kolbens, der gemäß den Grundlagen der vorliegenden Erfindung konstruiert ist;

Fig. 7 einen Längsschnitt durch einen Kolben mit einem langen Ölkanal, der gemäß den Grundlagen der vorliegenden Erfindung konstruiert ist;

Fig. 8 einen Längsschnitt durch eine andere Vorform, die verwendet wird zum Herstellen eines Kolbens gemäß den Grundlagen der vorliegenden Erfindung;

BAD ORIGINAL

409809/0576

Fig.9

Fig. 9 einen Längsschnitt durch einen geschmiedeten Kolbenrohling, der verwendet wird zum Herstellen eines Kolbens, der gemäß den Grundlagen der vorliegenden Erfindung konstruiert ist;

Fig. 10 einen Längsschnitt durch einen gestauchten Kolbenrohling, der verwendet wird zum Herstellen eines Kolbens, der gemäß den Grundlagen der vorliegenden Erfindung konstruiert ist;

Fig. 11 einen Längsschnitt durch eine andere Ausführungsform eines geschmiedeten Kolbenrohlings, der gemäß den Grundlagen der vorliegenden Erfindung konstruiert ist;

Fig. 12 einen Längsschnitt durch einen gestauchten Kolbenrohling, der verwendet wird zum Herstellen einer Kolbenkonstruktion gemäß den Grundlagen der vorliegenden Erfindung;

Fig. 13 einen Längsschnitt durch einen Kolben mit einem langen Ölkanal, der gemäß den Grundlagen der vorliegenden Erfindung konstruiert ist;

Fig. 14 einen vertikalen Schnitt durch einen Metallkol-

ben

ben für einen Verbrennungsmotor mit einem langen Ölkanal, der durch eine einzige ringförmige Schweißung verschlossen ist, die durch einen Metallstützring außer Berührung mit dem Inneren des Kanals gehalten wird;

- Fig. 15 einen Teillängsschnitt durch einen Rohling zum Herstellen des Kolbens gemäß Fig.14, der den Kern und den darin angeordneten Stützring zeigt;
- Fig. 16 eine Unteransicht der Kern- und Stützringeinheit, die in dem Rohling gemäß Fig.15 angebracht ist;
- Fig. 17 einen Schnitt durch die Einheit gemäß Fig.16 entlang der Linie XVII - XVII in Fig.16;
- Fig. 18 einen Teilschnitt durch einen Abschnitt des Rohlings gemäß Fig.14, nachdem er zum Verschließen des langen Ölkanals geschmiedet wurde;
- Fig. 19 einen der Fig.18 ähnlichen Schnitt, der jedoch den Rohling zeigt, nachdem er bearbeitet wurde, um die Schweißnut, Kolbenringnuten und Ölbohrungen herzustellen und nachdem das Kernmaterial aus dem langen Ölkanal durch die Ölbohrungen entfernt wurde;

Fig. 20 einen Teilschnitt durch eine andere Ausführungsform der Stützringanordnung für Kolben mit langem Ölkanal gemäß dieser Erfindung;

Fig. 21 einen der Fig.20 ähnlichen Schnitt, der jedoch noch eine andere Form eines Stützringes gemäß dieser Erfindung zeigt;

Fig. 22 einen vertikalen der Fig.14 ähnlichen Schnitt eines anderen Kolbens gemäß dieser Erfindung, bei dem sich die Schweißung in den Stützring hinein erstreckt;

Fig. 23 einen Teillängsschnitt ähnlich der Fig.15 durch einen Rohling zum Herstellen des Kolbens gemäß Fig.22, der den Kern und den Stützring darin zeigt;

Fig. 24 einen Schnitt durch die Kern- und Stützring-einheit, die in dem Rohling gemäß Fig.23 angeordnet ist;

Fig. 25 einen Teilschnitt ähnlich der Fig.18, der einen Abschnitt des Rohlings gemäß Fig.23 zeigt, nachdem er geschmiedet wurde, um den langen Ölkanal zu schließen;

Fig.26

Fig. 26 einen der Fig.25 ähnlichen Schnitt, der jedoch den Rohling zeigt, nachdem er bearbeitet wurde, um die sich in den Stützring hinein erstreckende Schweißnut und auch die Kolberringnuten und die Ölbohrungen herzustellen, und nachdem das Kernmaterial aus dem langen Ölkanal durch die Ölbohrungen entfernt wurde, und

Fig. 27 einen der Fig.26 ähnlichen Schnitt, der jedoch eine andere Form des Stützringes und die sich in den Stützring hinein erstreckende Schweißverbindung zeigt.

In Fig.1 ist ein massives zylindrisches Metallstück 11 als Ausgangsrohling zum Herstellen des geschmiedeten Kolbens dieser Erfindung dargestellt. Das Metallstück ist ein Stabmaterial aus einer gegossenen oder gekneteten Aluminiumlegierung mit folgender Zusammensetzung, wobei die Prozentsätze Gewichtsteile angeben:

Silikon	11,5 bis 22%
Magnesium	0,4 bis 0,9%
Kupfer	1,5 bis 2%
Mangan	0,4 bis 0,9%
Eisen	0,7% maximal
Zink	0,4% maximal
Nickel	0,3 bis 1%
Aluminium	Rest

409809/0576

Das

Das Metallstück 11 wird in eine massive Vorform 12 geschmiedet (Fig.2), die einen zylindrischen Mittelabschnitt 13, einen oberen konvexen Abschnitt 14 und einen unteren kegelstumpfförmigen Abschnitt 16 aufweist. Diese Vorform 12 hat ein größeres Materialvolumen am Ende 14, das während des Schmiedevorganges zum Formen des Kolbens mit dem Stempel in Berührung kommt. Diese besondere Art der geschmiedeten Vorform 12 wird vorzugsweise für Aluminiumlegierungen verwendet, die etwas schwierig zu schmieden sind, wie z.B. Legierungen mit einem hohen Silikongehalt, wie er oben angedeutet würde.

Die Vorform 12 wird zu einem Kolbenrohling 17 (Fig.3) gegenkessgeschmiedet und hat ein Kopffende, das Metall von dem Vorformabschnitt 16 enthält, einen dünnen Mantel 19 und diametral gegenüberliegende dicke Kolbenbolzen-Ansätze 21 innerhalb des Mantels, die von dem Kopf nach unten gerichtet sind. Der Kopf 18 hat eine obere Endwand 22 und eine untere Wand 23, und ein ringförmiger Rand 24 erstreckt sich von der oberen Wand 22 um deren Umfang herum nach oben und hat eine Seitenwand 26 mit einem Außendurchmesser, der mit der Seitenwand 27 des Kopfes fluchtet. Der Rand 24 hat eine schräge Innenwand 28, die zu der oberen Endwand 22 hin verläuft, um

einen

einen flachen Hohlraum zu bilden.

Um einen Kern zum Bilden eines langen Ölkanals in dem Kolben zu schaffen, wird ein niedrig schmelzender Metallring 32 (Fig.4) mit einem abgerundeten unteren Ende 33, einem abgerundeten oberen Ende 34 und inneren und äußeren zylindrischen Wänden 35 ausgeformt. Der Ring wird vorzugsweise aus Zink mit einem Schmelzpunkt von 370 bis 480° C bestehen, und das Zink kann mit 4,1% Aluminium, 2,7% Kupfer und 0,03% Magnesium legiert werden. Der Ring wird vorzugsweise mit einem feuerfesten Material, wie z.B. Silica mit kieselisaurem Natronbinder, überzogen.

Der Kolbenrohling 17 gemäß Fig.3 wird bearbeitet, um eine Nut 29 in dem Rand 24 zum Aufnehmen des Ringes 32 zu schaffen. Die äußere Seitenwand 26 wird auch abgeschrägt, um der Konvergenz der Innenwand 28 zu folgen und dadurch einen kegelstumpfförmigen, ringförmigen Rand 24 zu schaffen. Die Nut 29 erstreckt sich in den Kopf 18 hinein bis zu einem abgerundeten geschlossenen Ende 31, an das sich das untere Ende 33 des Ringes 32 anlegt. Die Nut ist tiefer als die Höhe des Ringes 32, so daß das obere Ende 34 des Ringes unter der Oberfläche der oberen Wand 22 in einem vorbestimmten Abstand liegt, der in Fig.5 mit 36 bezeichnet ist. Der Raum 36 hat ein Volumen, das

im

im wesentlichen gleich dem Volumen des kegelstumpfförmigen Randes 24 ist, der über diesem Raum liegt.

Der genutete und geschmiedete Kolben mit dem eingesetzten Ring 32 wird auf Schmiedetemperaturen von etwa 400 bis 510° C erhitzt und dann in geeigneten Gesenken gestaucht, um die Nut zu verschließen und den Rohling gemäß Fig.6 zu formen. Der kegelstumpfförmige Rand des Rohlings gemäß Fig.5 wird auf diese Weise gestaucht, um die Nut 29 zu schließen und die obere Endwand flachzupressen, so daß der Kolbenrohling 37 einen Kopf 18a mit einer flachen oberen Endwand 22a und mit einem Durchmesser erhält, der gleich dem Durchmesser des Kopfes 18a ist. Eine Verbindungslinie 38 ist in dem Schmiedestück oberhalb der geschlossenen, den Kern enthaltenden Nut vorgesehen, und vorzugsweise ist die Gestalt des ausgeformten langen Ölkanals derart, daß ein gleichmäßiger Wärmeübergang an jeder Seite der Verbindungslinie geschaffen wird.

Der Schmiedevorgang zum Herstellen des Rohlings 37 aus dem Rohling gemäß Fig.5 mit der offenen Nut wird in einem kurzen Zeitraum von etwa zwei Minuten oder weniger durchgeführt und es findet eine Wärmeübertragung statt, die nicht ausreicht, um den Kernring 32 zu schmelzen,

obwohl

obwohl die Schmiedetemperaturen die Schmelztemperatur des Zinklegierungsringes übersteigen können.

Der Rohling 37 wird als nächstes bearbeitet, wie es in Fig.7 gezeigt ist, um einen geschmiedeten Kolben 42 mit einem geschlossenen ringförmigen Ölkanal 43 zu schaffen, der eine flache Kolbenkopf-Endwand 22a hat, die eine Schweißraupe 41 in einer V-Nut 39 aufweist, die an der Verbindungslinie 38 ausgeformt wurde, um die Verbindung abzudichten. Bohrungen 44 werden durch die Bodenwand 23 des Kolbenkopfes durchgebohrt, und der Kernring 32 wird geschmolzen und durch diese Bohrungen abgezogen, um einen fertig bearbeiteten Ölkanal 43 zurückzulassen. Der Kolbenrohling wird bei Temperaturen wärmebehandelt, die ausreichen, um das Legierungskernmaterial aus dem Kanal herauszuschmelzen. Die Wärmebehandlung schließt ein Erhitzen bei 505 bis 540° C für zwei bis vier Stunden ein, dem ein Abschrecken mit Wasser und ein Vergüten bei 150 bis 230° C für sechs bis zwanzig Stunden folgen. Wenn es erwünscht ist, kann der lange Ölkanal 43 durch Ausspülen mit einer 50%igen Lösung aus Salpetersäure gereinigt werden. Das Schweißmaterial zum Abdichten der Ölkanalfuge wird vorzugsweise in einer neutralen Atmosphäre aufgebracht und das Schweißmaterial ist dem zum Herstellen des Kolbenkörpers verwendeten Material ähnlich.

Ein

409809/0576

ein anderes Verfahren zum Herstellen von Kolben mit langen Ölkanälen gemäß dieser Erfindung ist in den Figuren 8 - 10 dargestellt. Dieses Verfahren wird vorzugsweise bei leicht zu schmiedenden Aluminiumlegierungen verwendet, wie z.B. bei Legierungen, die im wesentlichen aus den folgenden Gewichtsteilen bestehen:

Silikon	10,5 bis 11,5%
Magnesium	0,5 bis 0,9%
Kupfer	1,5 bis 2,0%
Mangan	0,4 bis 0,9%
Eisen	0,7 maximal
Zink	0,4 maximal
Aluminium	Rest

Gemäß Fig.8 ist eine Vorform 46 anfänglich mit einem flachen Hohlraum 47 an ihrer oberen Fläche und mit einer konvexen Bodenwand 48 geschmiedet. Diese Vorform wird dann in den Rohling 49 gemäß Fig.9 mit dem Kolbenkopf 18, dem Mantel 19, dem kegelstumpfförmigen Rand 24 um den Umfang des Kopfes 22 herum und mit der Ringnut 29 geschmiedet, die sich in den Kopf hinein erstreckt, wobei das runde untere Ende 31 der Unterseite des Kernringes entspricht. Der geschmiedete Rohling 39 wird ohne die Bearbeitungsvorgänge gemäß Fig.5

BAD ORIGINAL
hergestellt.

hergestellt. Dieser Rohling wird dann auf Schmiedetemperaturen erhitzt, wobei der Kernring 32 in die Nut 29 eingesetzt und der Rand 24 gestaucht wird, um die Nut zu schließen und die Endwand flachzupressen, um den Rohling gemäß Fig.10 zu formen. Eine V-Nut 39 wird in dem Kopf an der Verbindungslinie 38 ausgeformt, um das Schweißmaterial zum Abdichten der Nut aufzunehmen und der Rohling wird dann gemäß Fig.7 fertiggestellt.

Ein anderes Verfahren zum Herstellen von Kolben gemäß dieser Erfindung ist in den Fig. 11 bis 13 dargestellt, wo eine Vorform 12 wie die in Fig.2 gezeigte geschmiedet wird, um den in Fig.11 gezeigten Rohling zu formen, der einen Kopf 62, einen dünnen zylindrischen Mantel 63, der von dem Kopf nach unten ragt, diametral gegenüberliegende Ansätze 64 für die Kolbenbolzen, eine flache obere Wand 65 auf dem Kopf und einen zylindrischen, nach oben hervorstehenden Körperabschnitt 66 aufweist. Eine Ringnut 67 wird in dem Kopf ausgeformt, wobei eine innere Wand 67 von der Seitenwand 68 des zylindrischen Abschnitts 66 nach außen verläuft und eine Außenwand 67b radial von der Seitenwand 68 nach außen entfernt angeordnet ist. Die Nut hat einen dreieckigen Querschnitt und kann spanabhebend hergestellt oder in den Rohling eingeschmiedet werden. Der Rohling wird

auf

auf Schmiedetemperaturen erhitzt und nimmt einen Kernring 69 in der Nut 67 auf. Dieser Kernring hat eine Schicht 71 und besteht aus derselben Legierungsart wie der Kern 32, ist jedoch so geformt, daß er in die Nut 69 hineinpaßt. Der Rohling gemäß Fig.11 wird mit einem Stempel gestaucht, der eine Außenwand 72 und einen tellerförmigen Hohlraum 73 mit einer Öffnung 74 von größerem Durchmesser als der zylindrische Abschnitt 66 des Rohlings und ein Volumen hat, das kleiner ist als das Volumen dieses Abschnitts, so daß, wenn der Stempel gegen den Abschnitt gepreßt wird, der Rohling 76 gemäß Fig.12 mit einer Kolbenkopfbodenwand 75 ausgeformt wird und die Ansätze 64 für die Kolbenbolzen unversehrt bleiben, aber der Abschnitt 66 eine obere Endwand 77 mit einem Durchmesser, der dem Durchmesser des Kolbenkopfes 62 gleich ist, und mit einem erhöhten Ansatz 78 in seinem mittleren Abschnitt bildet. Eine kreisförmige Verbindungslinie 79 ist zwischen der Kopfwand 65 und dem gestauchten Abschnitt 66 vorgesehen.

Der Rohling 76 wird gemäß Fig.13 bearbeitet, um den geschmiedeten Kolben 81 herzustellen. Wie dort gezeigt, sind Bohrungen 82 durch die Kopfbodenwand 75 in die Nut gebohrt, um einen Ablauf des Kernmaterials zu ermöglichen, und auf diese Weise wird der lange Ölkanal 83

hergestellt.

hergestellt. Eine V-förmige Schweißnut 84 wird entlang der Verbindungslinie 79 hergestellt und später mit Schweißmaterial gefüllt, um den Kanal abzudichten. Der Ansatz 78 am Kopf des Rohlings 76 wird spanabhebend abgenommen, um eine flache Endfläche 85 für den Kolben zu schaffen. Anstelle von niedrig schmelzenden Zinklegierungen od.dgl. zum Herstellen des Kernringes 32 und 69 können zersetzbare oder oxydierbare Kunststoffmaterialien verwendet werden, die durch die Bohrungen 44 und 82 entfernt werden können.

In den in den Figuren 14 bis 27 gezeigten Ausführungen nimmt der Kanalraum einen metallischen Stützring von hoher Wärmeleitfähigkeit auf, um jegliche Verbindung zwischen der Nut wirksam auszuschalten, durch die das Schweißmaterial in die Kammern fließen und den Durchfluß des Öls darin verringern oder blockieren und die Kühlwirkung des Kolbens stören könnte. Der Stützring hält auch keine konstante Abmessung zwischen der Außenseite des Kolbens und dem Umfang des Kanalraumes aufrecht, indem er es möglich macht, ein Schweißwerkzeug im optimalen Abstand vom inneren Ende der Schweißnut um den ganzen Kolben herum anzuordnen. Das stellt gleichmäßige Schweißverbindungen sicher. Die Schweißnut wird bis zu einer beliebigen, konstanten Stufe spanabhebend herge-

stellt,

stellt, die sich bis in den Stützring hinein erstrecken kann. Das schafft Nuten mit inneren Umfängen, die zur Außenseite des Kolbenrohlings konzentrisch sind, und die Schweißung erstreckt sich in den Ring hinein, um den Ring in dem Kolben weiterhin zu befestigen.

Der Kolben 110 gemäß Fig.14 ist ein einteiliges Schmiedestück, vorzugsweise aus der oben beschriebenen Aluminiumlegierung mit hohem Silikongehalt. Der Kolben 110 hat einen Kopf 111, einen nach unten gerichteten zylindrischen Mantel 112 und verdickte Kolbenbolzen-Ansätze 113, die von dem Kopf im Inneren des Mantels an diametral gegenüberliegenden Seiten desselben nach unten ragen.

Der Kopf 111 hat eine mittlere Vertiefung oder Aussparung 114, und eine Vielzahl von Kolbenringnuten 115 sind um den Kopf herum entlang des gürtelförmigen Ringbereiches des Kopfes ausgeformt. Ein ringförmiger Ölkanalraum 116 ist in dem Kopf 110 zwischen der Aussparung 114 und den Böden der Ringnuten 115 vorgesehen. Dieser Ölkanal 116 erstreckt sich von der Nähe der Oberseite des Kopfes nach unten entlang des gürtelförmigen Ringbereiches und Ölbohrungen 117 sind am umfangsmäßig im Abstand angeordneten Stellen vorgesehen, die den

Boden

Boden des Kanals 116 mit dem Inneren des Mantels 112 verbinden.

Eine konische Nut 118 ist in der Seite des Kolbenkopfes unmittelbar neben dessen Oberseite und oberhalb der obersten der Kolbenringnuten 115 vorgesehen. Diese Nut 118 würde normalerweise in die Oberseite des Kanals 116 auslaufen, wenn nicht der metallische Stützring 119 um den äußeren Umfang des Kanals in einer Nut 120 am inneren Ende der konischen Schweißnut 118 eingesetzt wäre. Der Ring 119 riegelt die Nut 118 gegen den Kanal 116 ab und ist in der Nut 120 fest eingeklemmt. Die Nut 118 wird mit Schweißmaterial 121 gefüllt, das den Kanal gegen die Außenseiten des Kolbens abdichtet und eine feste Verbindung mit dem Kopf des Kolbens herstellt. Der Kanal 116 wird auf diese Weise durch eine einzige Schweißung 121 verschlossen und das Schweißmaterial wird durch den Stützring 119 gegen das Innere des Kanals blockiert.

Der Stützring 119 kann aus einer Aluminiumlegierung mit vorzugsweise niedrigem Silikongehalt, wie z.B. AL 6061, bestehen oder aus jedem beliebigen Metall mit guten Wärmeleiteigenschaften, das der Arbeitstemperatur in dem Kolbenkopf widersteht. Das Metall für

die

die Schweißung 121 kann jedes geeignete Aluminium-Schweiß- oder -Hartlötmaterial sein, das den Arbeitsbedingungen des Kolbens widersteht.

Der Kolben 110 wird aus einem zylindrischen Rohling 122 (Fig.15) hergestellt, der in die allgemeine Form des Kolbens 110 geschmiedet oder gesenkschmiedet wird und einen massiven Kopfbereich 123, einen nach untenragenden im allgemeinen zylindrischen Mantel 124 und nach unten gerichtete Ansätze 125 für die Kolbenbolzen aufweist. Der Kopfabschnitt 123 hat einen nach oben gerichteten zylindrischen verringerten Durchmesserabschnitt 126, der mit dem Außenumfang 127 des Rohlings konzentrisch ist, wobei eine im allgemeinen zylindrische Außenwand 129 einen oberen abgeschrägten Abschnitt 130 aufweist, der in eine flache Oberseite 131 übergeht. Eine Nut 132 in der Form des Kanals 116 wird in den Rohling 122 um die zylindrische Wand 129 herum spanabhebend eingearbeitet und erstreckt sich in den Kopf 123 hinein. Diese Nut 132 hat einen schmalen abgerundeten Boden 133, eine zylindrische Außenwand 134 und eine schräge Innenwand 135, die vom Boden 133 zu einer nach innen gerichteten Schulter 136 schräg verläuft, die sich in die zylindrische Wand 129 des Abschnitts 126 erstreckt. Das obere Ende der Wand 134 ist bei 137 ausgesenkt, und der ringförmige

Gürtelabschnitt 138

Gürtelabschnitt 138 für die Ringe, der die Nut 132 umgibt, endet in einer schrägen oberen Wand 139, die derart abgeschrägt ist, daß sie dem abgeschrägten Ende 130 des Abschnitts 126 entspricht.

Die Nut 132 wird mit einem Kern 140 gefüllt, wie es am besten in Fig.16 und 17 gezeigt ist. Der Kern 140 besteht aus einem Körper 141 aus Kernmaterial, das später aus dem Kanal 116 durch die Bohrungen 117 entfernt werden kann und aus dem metallischen Stützring 119, der in dem Kanal zurückbleibt, um das Schweißmetall 121 aufzuhalten. Der Kern 140 paßt dicht in die Nut 132, während der äußere Umfang des Stützringes 119 in die Senkung 137 eingesetzt ist. Der Kern 140 hat eine abgerundete untere Nase 143, um den abgerundeten Boden 133 der Nut 132 zu bilden, eine zylindrische Außenwand 144, um die Wand 134 der Nut zu bilden, eine schräge Innenwand 145, um die Wand 135 der Nut zu bilden, einen abgerundeten, nach innen gerichteten Flansch 146, um die Schulter 136 zu bilden, und eine zylindrische Innenwand 147, um um die zylindrische Wand 129 des Abschnittes 126 mit verringertem Durchmesser zu passen. Der Stützring 119 wird in einer Nut 148 um die Oberseite des Kernabschnitts 141 herum befestigt und endet flach mit der Oberseite des Kernabschnitts, um eine radiale Wand 149 zu bilden, die sich von der zylindrischen

Wand 147

Wand 147 über die zylindrische Außenwand 144 erstreckt. Der Abschnitt des Umfangs des Stützringes 119, der über die äußere zylindrische Wand des Kernes 141 hervorsteht, sitzt eng in der Senkung 137 der Nut 132.

Die Rohling- und Kernanordnung gemäß Fig.15 wird geschmie-
det, um den Abschnitt 126 über den Kern flachzupressen
und um die schrägen Flächen 130 und 139 in Berührung zu
bringen, wie es in Fig.18 dargestellt ist. Wenn das
erreicht ist, wird der flache Kopf 111 des Kolbens 110
geformt und die zylindrische Wand 139 bildet die obere
Wand des Kanals 116 und klemmt gleichzeitig den Stütz-
ring 119 in der Senkung 137 fest.

Der Rohling 150 wird spanabhebend bearbeitet und wärme-
behandelt, um den Rohling 151 gemäß Fig.19 zu bilden,
der, wie es gezeigt ist, eine Schweißnut 152 hat, die
von einem offenen äußeren Ende bis zu einem schmalen
inneren Ende zusammenläuft, dessen Boden durch den
Ring 119 gebildet wird. Die Schweißverbindung 121 wird
dann durch Füllen der Nut 152 mit dem Schweißmaterial
mittels einer Schweißmaschine hergestellt, und die
Schweißverbindung erstreckt sich bis zu dem Stützring.
Der geschweißte Rohling wird dann fertig bearbeitet, um
den Kolben 110 herzustellen.

In

In Fig.20 ist ein abgewandelter Kolben 110a dargestellt, und die mit den Teilen des Kolbens 110 identischen Teile sind mit denselben Bezugszahlen bezeichnet. In Fig.20 hat der Stützring jedoch die Form eines aufrecht stehenden Zylinders 153, der dicht an der Außenwand 134 des Kanals anliegt und zwischen den Boden 133 und die obere Wand 139 des Kanals eingeklemmt ist. Dieser Ring 153 stützt auf diese Weise den Gürtelbereich 138 für die Kolbenringe entlang der vollen Höhe des Ölkanals 116 ab.

In einer weiteren Abwandlung 110b in Fig.21 hat der Stützring 154 die Form eines umgebördelten Deckels für die gesamte Oberseite des Kernes und liegt unter der gesamten Wand 129 des Kanals 116. Dieser Deckel 154 hat einen nach unten gerichteten Umfangsflansch oder Rand 155, der in die Senkung 137 eingesetzt und zwischen den Boden dieser Senkung und die Wand 129 eingeklemmt ist. Der Flansch oder Rand 155 bildet eine ausgedehnte Blockiereinrichtung 156 am inneren Ende der konischen Schweißnut 152, und der Deckel 154 kann sehr dünn hergestellt werden, da der Blockierbereich durch die vertikale Seitenfläche des Randes 155 begrenzt wird.

In noch einer weiteren abgewandelten Ausführung gemäß Fig.22 hat der Kolben 110c eine Schweißverbindung 160,

die

die sich in den Umfang des Stützringes 161 hinein erstreckt, so daß der Ring durch die Schweißung eine feste Verbindung mit der Außenseite des Kolbens hat, und jegliche Wärmesperre, die durch minderwertige Berührung zwischen dem Schweißmetall und dem Stützring entstehen könnte, wird ausgeschaltet. Weiterhin ist der Stützring 161 sicherer in dem Ölkanal befestigt. Noch wichtiger ist es jedoch, daß das Hineinragen der Schweißverbindung in den Umfang des Stützringes 161 eine gleichmäßige Tiefe der Schweißnut um den gesamten Umfang der Nut herum bildet. Diese Schweißnut 162 erstreckt sich bis zu einer beliebigen Tiefe in den Umfang des Stützringes 161 hinein, und selbst, wenn keine konstante Abmessung zwischen dem äußeren Umfang des Kolbens und dem Umfangsrand des Ölkanals hergestellt ist, schaltet das Einarbeiten der Nut bis zu einer konstanten Tiefe Unregelmäßigkeiten aus, die sonst beim Schweißvorgang auftreten würden. Die Schweißelektrode kann in einem optimalen Abstand vom Boden der Nut angeordnet werden und eine gleichmäßige Schweißung von großer Festigkeit wird sichergestellt.

Der Kolben 110c wird aus dem Rohling 122a gemäß Fig.23 hergestellt, der einen zylindrischen Umfang 129 hat, der sich über die gesamte Strecke bis zur Oberseite 131

erstreckt

erstreckt und die Abschrägung 130 des Rohlings 122 gemäß Fig.15 ausschaltet. Der Gürtelabschnitt 138 des Rohlings 122 für die Ringe hat eine radiale Oberseite 163, und eine Kerneinheit 140a trägt den Stützring 161 in einer Höhe, in der er über die Oberseite der radialen Schulter 163 vorsteht. Wie in Fig.24 gezeigt, hat der Stützring 161 einen abgeschrägten oberen Rand 161a.

Wie es in Fig.25 gezeigt ist, wird der hervorstehende Kopfabschnitt 126 nach unten flachgepreßt, so daß er sich bis zu dem Rand 127 des Rohlings erstreckt, und die Abschrägung 161a des Stützringes 161 unterstützt den Fluß des Metalls, so daß die Wand 129 den Ring dicht überdeckt und sich an die Schulter oder die radiale Wand 163 anlegt.

Der Rohling 166 gemäß Fig.25 wird denselben Arbeitsgängen wie der oben beschriebene Rohling 150 unterworfen, um den bearbeiteten Rohling 167 gemäß Fig.26 herzustellen. Dieser Rohling 167 hat eine V-förmige Nut 162, die sich in den Umfang des Stützringes 161 hinein erstreckt, und die Nut wird eine gleichmäßige Tiefe um den gesamten Umfang des Kolbens herum aufweisen.

In

In einer weiteren Ausführungsform 110d gemäß Fig.27 wird ein abgewandelter Stützring 168 vorgesehen, der einen nach unten ragenden Flansch 168a hat, der sich in den Kanal 116 zwischen den inneren und äußeren Umfängen des Kanals hinein erstreckt, so daß er mit Öl überspült wird, das durch den Kanal hindurchströmt, und eine weitere Kühlfläche schafft.

Aus der obigen Beschreibung wird verständlich sein, daß diese Erfindung Gegenstände mit hohlen Kammern schafft, die mit einer Schweißung verschlossen werden, wie z.B. die mit Ölkanälen ausgerüsteten Kolben.

Patentansprüche:

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Verfahren zum Herstellen von mit langen Ölkanälen ausgerüsteten Kolben, gekennzeichnet durch Herstellen eines Kolbenrohrlings mit einem Kopf, einem nach unten ragenden Mantel und einem Paar diametral gegenüberliegenden Ansätzen in dem Mantel für die Kolbenbolzen, Herstellen einer oben offenen Ringnut in dem Kopf, Einsetzen eines ringförmigen Kernes mit der Größe des erwünschten Ölkanals für den Kolben in die Nut, Stauchen des Kolbenkopfes, um die Nut zu verschließen, Herstellen einer Schweißverbindung im Kopf, um die verschlossene Nut gegen die Außenseite des Kolbens abzudichten, Bohren einer Ablaufbohrung aus der verschlossenen Nut in das Innere des Mantels und Entfernen des Kernmaterials durch diese Bohrung.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kernring nur teilweise die Nut ausfüllt und der Kopf oberhalb des Kernringes flachgepreßt wird, um das obere Ende der Nut zu verschließen.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kopf des Kolbens einen ringförmigen Rand hat,

durch

durch den die Nut mit offener Oberseite geformt wird, und daß der Rand flachgepreßt wird, um die Nut zu verschließen.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolbenkopf einen zylindrischen mittleren Abschnitt oberhalb der Nut hat, der flachgepreßt wird, um sich seitlich über die Oberseite der Nut zum Verschließen der Nut zu erstrecken.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schweißverbindung in der Oberfläche des Kolbenkopfes liegt.
6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schweißverbindung den Umfang des Kolbenkopfes umgibt.
7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Stützring mit guter Wärmeleitfähigkeit in die Nut mit dem Kern eingesetzt wird, um einen Materialfluß von der Schweißverbindung in den Kanal zu blockieren.

8.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützring zwischen den flachgepreßten Kopf und die Wand des Kolbens, die die Nut umgibt, eingeklemmt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Schweißverbindung in den Stützring hineinerstreckt, um den Ring in dem Kanal weiter zu befestigen.
10. Mit einem langen Ölkanal ausgerüsteter Verbrennungsmotorkolben, der gemäß dem Verfahren nach Anspruch 1 hergestellt ist, gekennzeichnet durch einen einteiligen Aluminiumkörper mit einem Kopf, einem nach unten gerichteten Mantel, einem Paar diametral gegenüberliegender Ansätze in dem Mantel für die Kolbenbolzen und einem ringförmigen Ölkanal in dem Kopf, eine Schweißverbindung, die den Ölkanal gegen die Außenseite des Kolbens abdichtet, und eine Ölbohrung, die den Kanal mit dem Inneren des Mantels verbindet, um Öl durch den Kanal zum Kühlen des Kolbens hindurchzuleiten.

11. Verbrennungsmotorkolben, der gemäß dem Verfahren nach Anspruch 1 hergestellt ist, gekennzeichnet durch einen einteiligen geschmiedeten Aluminiumkörper mit einem Kolbenkopf, einem den Kopf umgebenden Gürtel für Kolbenringe, einem vom Kopf nach unten gerichteten Mantel, in dem Mantel diametral gegenüberliegende Ansätze für die Kolbenbolzen und einer Ölkanalkammer im Kopf innerhalb des Gürtels für die Kolbenringe und durch eine Schweißverbindung, die den Ölkanal gegen das Äußere des Kanals abdichtet.
12. Kolben nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Schweißverbindung gegen das Innere des Ölkanals durch einen Stützring mit guter Wärmeleitfähigkeit blockiert ist.
13. Kolben nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Schweißverbindung eine Fuge zwischen einem flachgepreßten Kopfabschnitt und einem oberen Wandabschnitt des Kolbenkörpers abdichtet.

14.

1525895

- 29 -

14. Kolben nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet,
daß der Stützring das Schweißverbindungsmetall
aufnimmt, um mit dem Kolben fest verbunden zu
sein.

409809/0576

FIG. 1

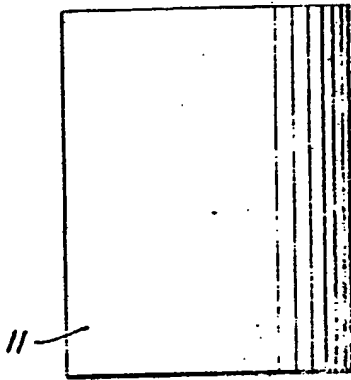


FIG. 2

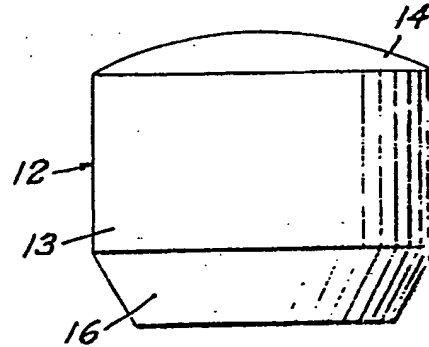


FIG. 3

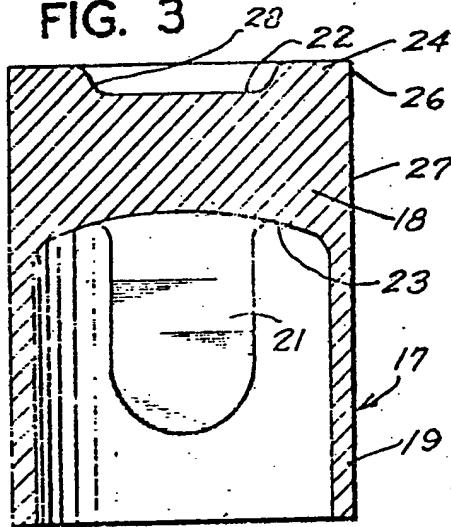


FIG. 4

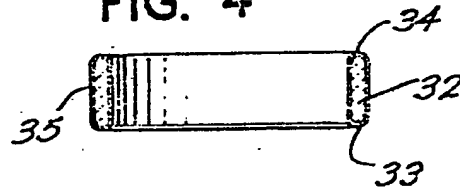


FIG. 6

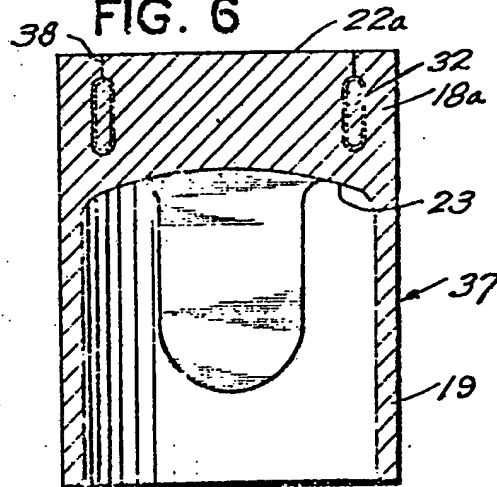
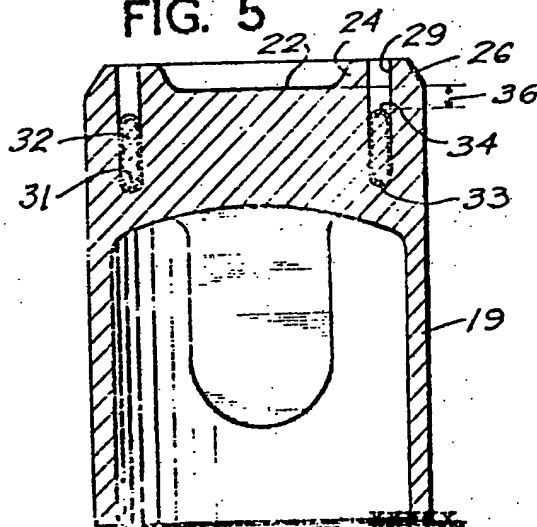


FIG. 5



491 15-10 AT: 13.07.66 OT: 2.64.74

409809/0576

ORIGINAL INSPECTED

FIG. 7

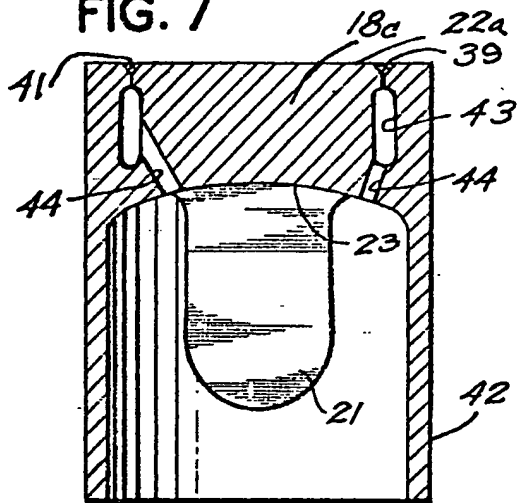


FIG. 8

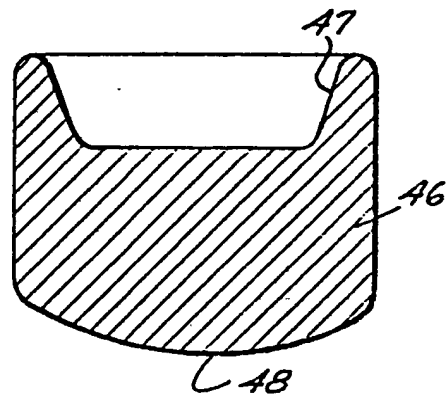


FIG. 9

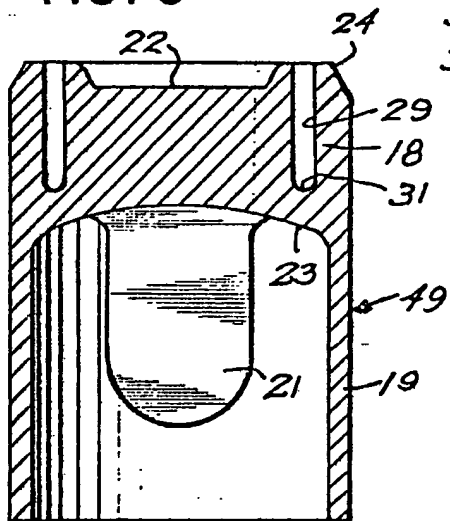


FIG. 10

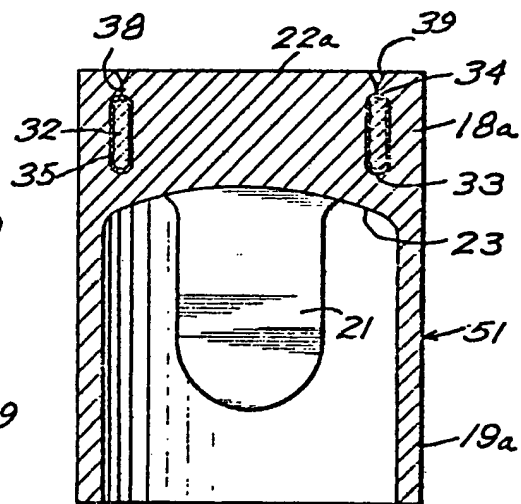


FIG. II

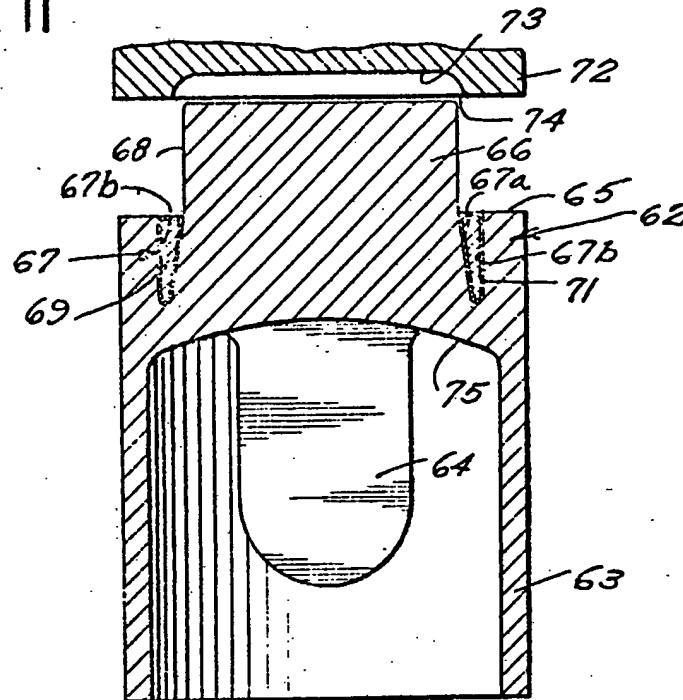


FIG. 12

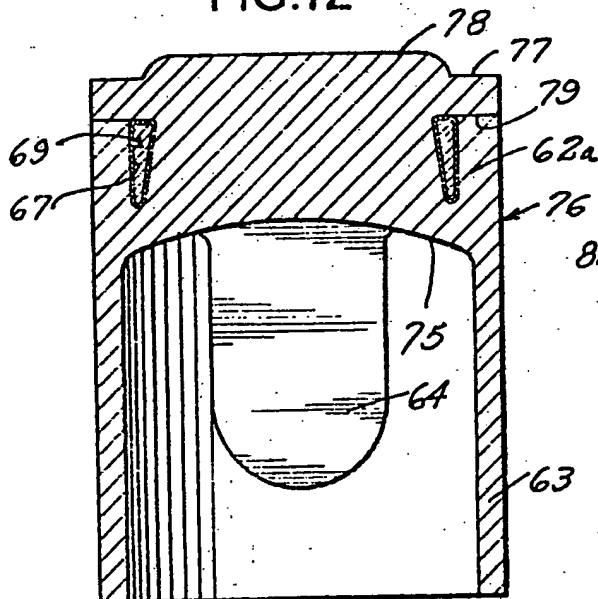
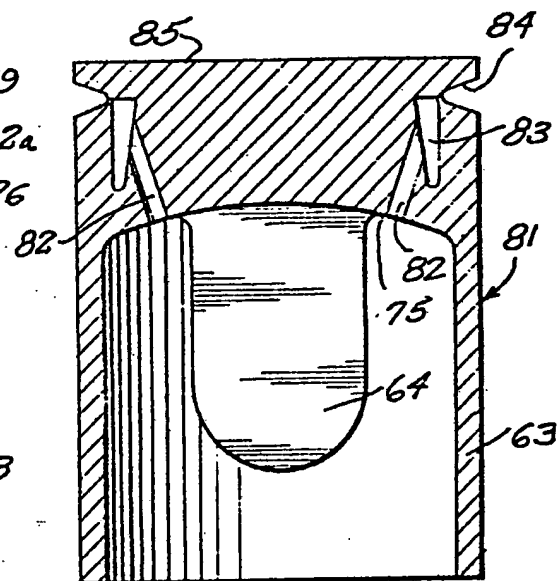


FIG. 13



- 32 -

FIG. 15

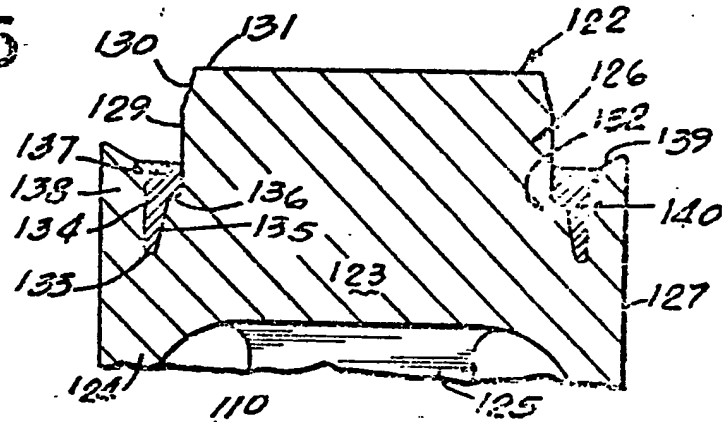


FIG. 14

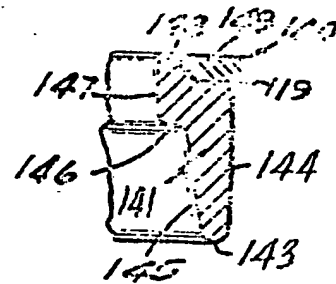
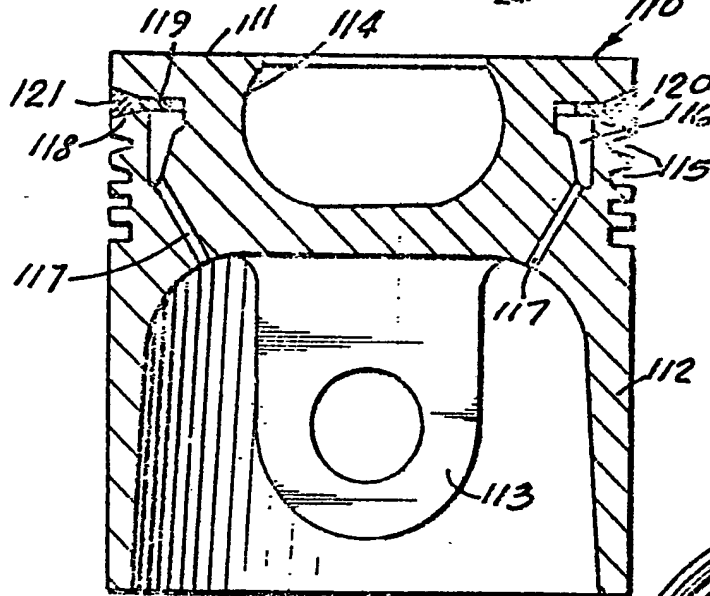


FIG. 17

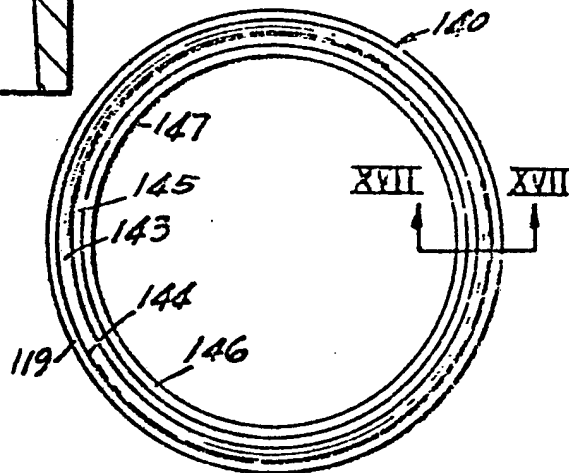


FIG. 16

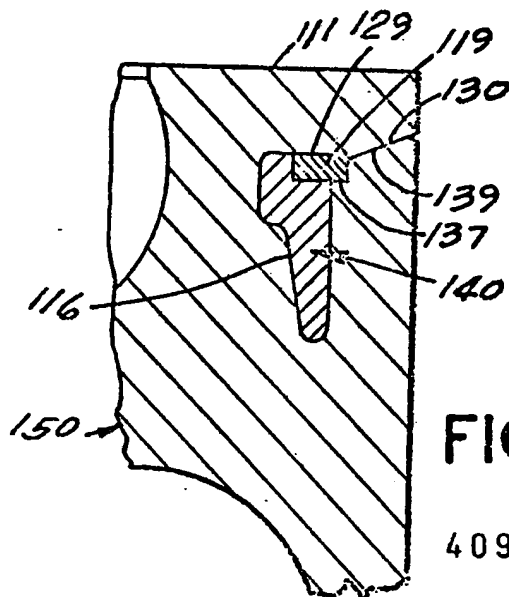


FIG. 18

FIG. 20

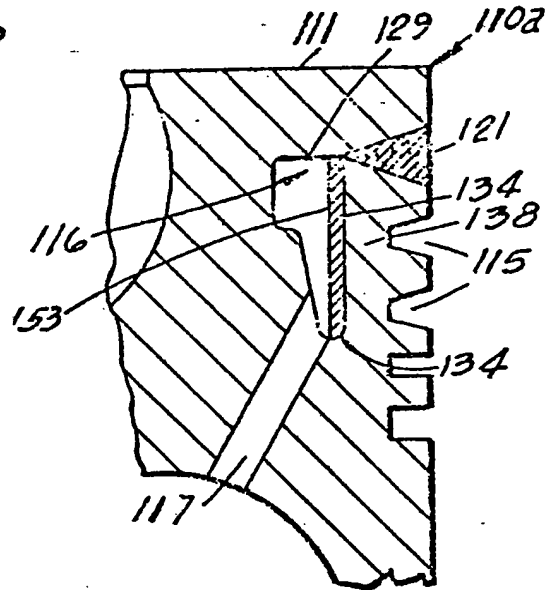


FIG. 19

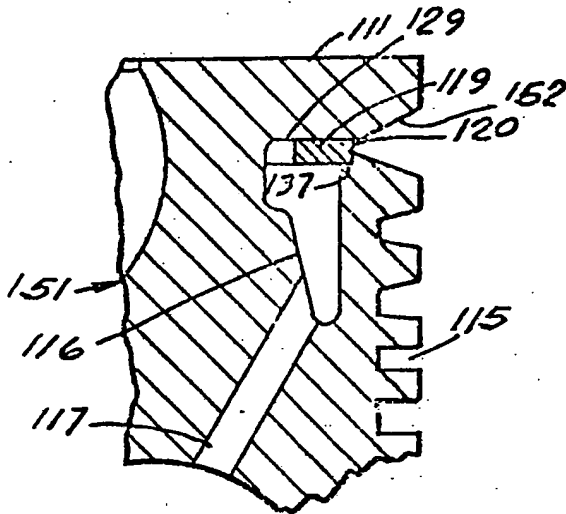


FIG. 22

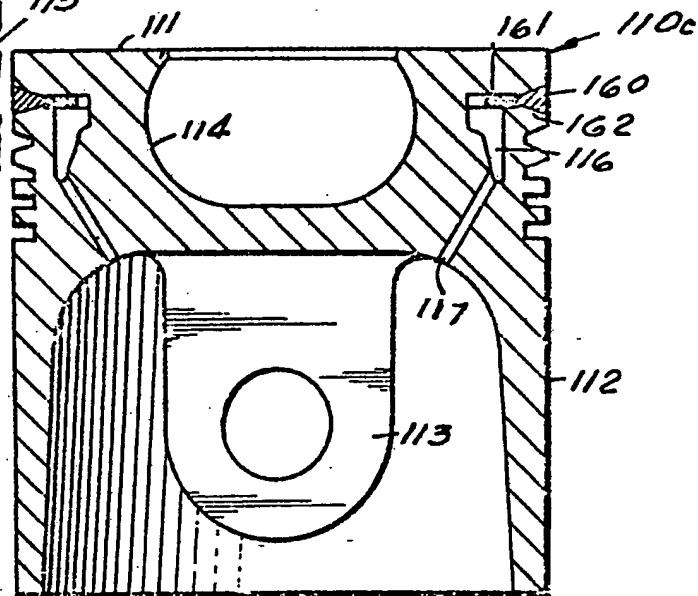


FIG. 21

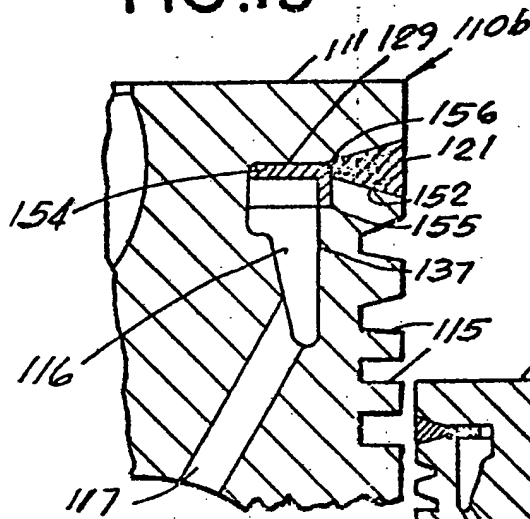
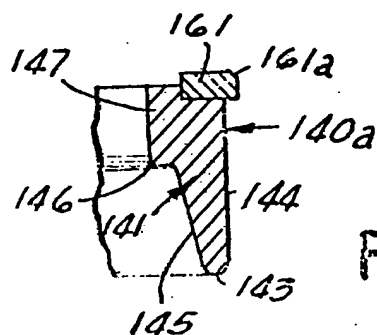


FIG. 24



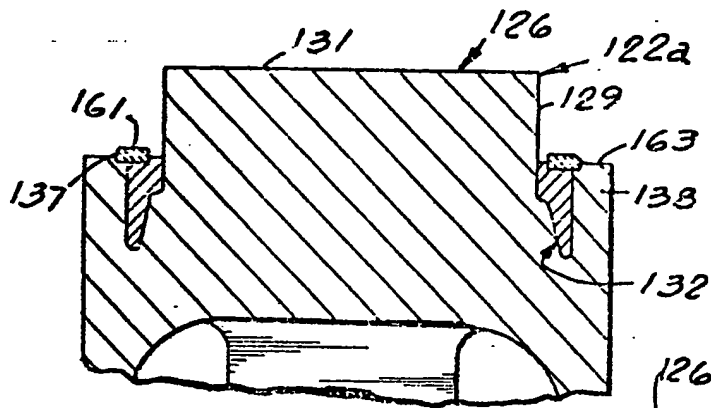


FIG. 23

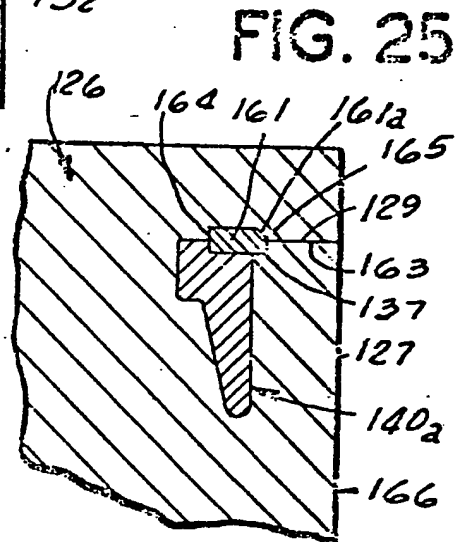


FIG. 25

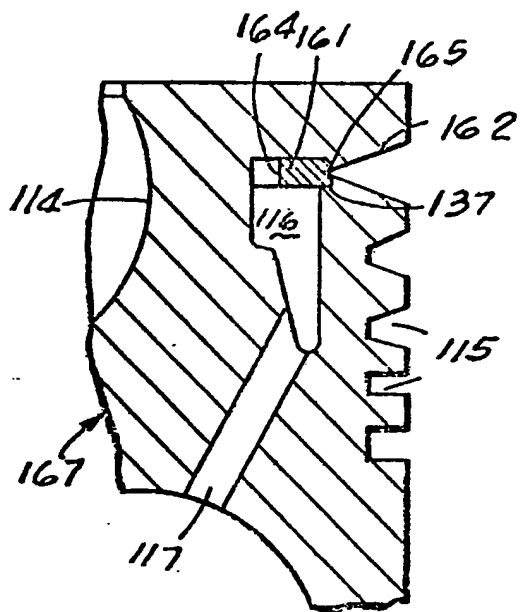


FIG. 26

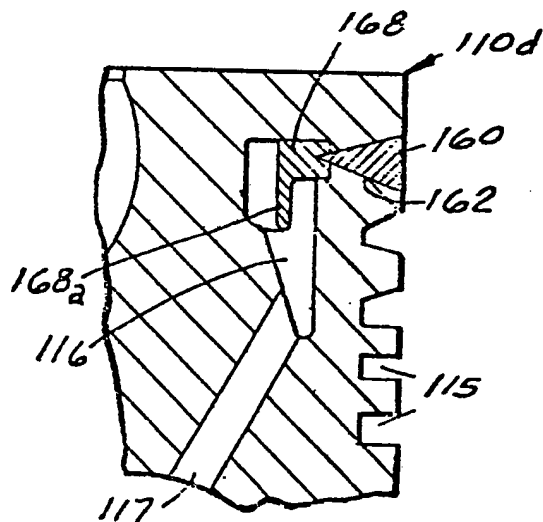


FIG. 27